DOCUMENT RESUME

ED 209 100 SE 035 824

TITLE	Ideas Para Fortalecer Las Destrezas en Matematicas. Ideas for Strengthening Mathematics Skills. Spanish Edition.
INSTITUTION	New York State Education Dept., Albany. Bureau of Bilingual Education.
SPONS AGENCY	Bureau of Elementary and Secondary Education (DHEW/OE), Washington, D.C.
PUB DATE	80
NOTE	50p.; For related documents, see SE 035 820-825.
LANGUAGE	Spanish
EDRS PRICE	MF01/PC02 Plus Postage.
DESCRIPTORS	Algorithms; *Basic Skills; Calculators; *Computation; Educational Games; Elementary School Mathematics; Elementary Secondary Education; Learning Theories; Mathematical Applications; *Mathematics Education; *Mathematics Instruction; Mathematics Materials; Remedial Mathematics; Secondary School Mathematics; Student Motivation; Teacher Developed Materials; Teaching Guides; *Teaching Methods
IDENTIFIERS	*Number Operations

ABSTRACT

Presented is an overview of some specific schemes that have been used successfully by teachers throughout New York State to strengthen basic mathematics skills. Components offer ideas that have been successful with primary, intermediate, and secondary students. The contents of this Spanish language edition are identical to the English language and other foreign language editions. In addition to the Foreword, there are sections on: (1) Some Brief Observations About Strengthening Mathematics Skills; (2) The Balanced Mathematics Program; (3) "Par"--Puzzles+Arithmetic=Remediation; (4) Regrouping in Subtraction; (5) Money Games; (6) A Visual Sequence for Teaching Fractions; (7) A Space to Carry in Simple Addition and Multiplication Examples; (8) Grid Paper Computation; (9) The Need for Math Reading Skills; (10) A Structural Approach to Multiplication; (11) The Electronic Calculator in Remedial Mathematics; (12) Nature's Mathematics; and (13) Additional Teacher Designed Ideas. (MP)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

(Spanish Edition)

MATEMATICAS

ED209100

Ideas Para Fortalecer Las Destrezas en Matemáticas

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
R. Trombly
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
✓ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.
• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official NIE position or policy.

Ideas For Strengthening Mathematics Skills

The University of the State of New York
THE STATE EDUCATION DEPARTMENT
Bureau of Bilingual Education
Albany, New York
1980

SE 035 824

M A T E M A T I C A S

IDEAS PARA FORTALECER LAS DESTREZAS EN MATEMATICAS

A limited number of copies are available upon request from:

The University of the State of New York
THE STATE EDUCATION DEPARTMENT
Bureau of Bilingual Education
Albany, New York

1980

THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK
Regents of The University (with years when terms expire)

1988	WILLARD A. GENRICH, LL.B., L.H.D., LL.D., Litt.D., D.C.S. Chancellor	Buffalo
1981	J. EDWARD MEYER, B.A., LL.B., Vice Chancellor	Chappaqua
1986	KENNETH B. CLARK, A.B., M.S., Ph.D., LL.D., L.H.D., D.Sc.	Hastings on Hudson
1983	HAROLD E. NEWCOMB, B.A.	Owego
1982	EMLYN I. GRIFFITH, A.B., J.D.	Rome
1983	MARY ALICE KENDALL, B.S.	Rochester
1984	JORGE L. BATISTA, B.A., J.D., LL.D.	Bronx
1982	LOUIS E. YAVNER, LL.B.	New York
1986	LAURA BRADLEY CHODOS, B.A., M.A.	Vischer Ferry
1987	MARTIN C. BARELL, B.A., I.A., LL.B.	Kings Point
1984	LOUISE P. MATTEONI, B.A., M.A. Ph.D.	Bayside
1987	R. CARLOS CARBALLADA, B.S.	Arcade
1981	FLOYD S. LINTON, A.B., M.A., M.P.A., D.C.L.	Miller Place
1981	SALVATORE J. SCLAFANI, B.S., M.D.	Staten Island

President of The University and Commissioner of Education
GORDON M. AMBACH

Executive Deputy Commissioner of Education
JOSEPH J. BLANEY

Deputy Commissioner for Elementary, Secondary and Continuing Education
ROBERT R. SPILLANE

Assistant Commissioner for General Education and Curricular Services
MARIA RAMIREZ

Director, Division of General Education
TED T. GRENDA

Chief, Bureau of Mathematics Education
FREDERIC PAUL

Director, Division for Curriculum Services
EDWARD T. LALOR

Chief, Bureau of Bilingual Education
CARMEN A. PEREZ

PROLOGO

Con toda la reciente publicidad acerca del "regreso a lo básico", no es sorprendente que el personal escolar busque ideas para fortalecer la parte de su programa total de matemáticas dedicada a las destrezas. Estos materiales no pretenden proveer a los maestros un instrumento diagnóstico detallado, ni tampoco una fórmula mágica que llegue a ser panacea. El propósito de esta publicación es, sin embargo, dar un vistazo a algunos esquemas específicos que han sido usados con éxito a través del estado de Nueva York para el fortalecimiento de las destrezas matemáticas. Los varios componentes de esta publicación ofrecen ideas que han tenido éxito con estudiantes de escuelas primarias, intermedias y secundarias. Se exhorta al lector a revisar todos los componentes, teniendo en cuenta que cada uno de ellos puede sugerirle una idea, aunque no sea la misma que presentamos, que se pueda modificar conforme a las necesidades de su situación.

Esta publicación es un esfuerzo del Negociado de Educación Matemática (*Bureau of Mathematics Education*) y del Negociado de Educación Bilingüe (*Bureau of Bilingual Education*) del Departamento de Educación del Estado de Nueva York (*State Education Department*). Se desarrolló con los fondos provistos por el Título VII de la Ley de Escuelas Elementales y Secundarias (*Elementary and Secondary School Act--ESEA*) promulgada en 1965. Sin embargo, las opiniones que se expresan aquí no reflejan necesariamente la posición ni la opinión de la Oficina de Educación de los Estados Unidos. Materiales fueron solicitados de todos los educadores en el área de matemáticas por todo el estado de Nueva York por Lynn A. Richbart, Asociado en el Negociado de Educación Matemática y la Doctora Louise Lutz, Coordinadora de Matemáticas en Título I en la ciudad de Syracuse. El manuscrito original fue desarrollado por la Doctora Lutz y fue luego editado por Lynn A. Richbart y Aaron L. Buchman, también Asociado en Educación Matemática. La edición en inglés fue preparada por el Negociado de Desarrollo de Programas de Educación General (*Bureau of General Education Curriculum Development*).

Además de los mencionados, las siguientes personas desarrollaron materiales adicionales: Thomas Huestis, Thomas Franklin, Larry Martínez - Distrito Escolar de Niagara Falls; Deborah Maxwell, John Bonura - Distrito Escolar de Syracuse; Frank Broadbent - Universidad de Syracuse; Jean C. Buhrig - Holmes School, Nueva York; Ruth Renkens, N.J. Michaels, Ellen Malone - Distrito Escolar de Rochester; Marlene Siegel - Escuela Superior James Monroe, Nueva York; William E. Schall - Universidad del Estado de Nueva York, Recinto de Fredonia.

La traducción al español fue hecha por María Burgos, maestra bilingüe de matemáticas. José J. Morales, Asociado del Negociado de Educación Bilingüe, editó y preparó el manuscrito para la impresión final. Adelaida L. Olazagasti, Asociada del Negociado de Educación Bilingüe, ayudó en la revisión final para su edición. Laurie Wellman, Asociada del Negociado de Educación Bilingüe, preparó *Matemáticas* para su publicación.

Esta publicación también la consigue en otros idiomas: italiano, francés, kréyòl y griego.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Prólogo	iii
Algunas observaciones acerca del fortalecimiento de las destrezas matemáticas	1
Un programa balanceado de matemáticas	5
Rompecabezas + aritmética = remediación	11
Reagrupando en la resta	21
Juegos con dinero	24
Una secuencia visual para la enseñanza de fracciones o quebrados	27
Ejemplos de suma y de multiplicación donde "se lleva"	28
Computación con papel cuadriculado	30
Las destrezas de lectura y su necesidad en las matemáticas	31
Un enfoque estructural para la multiplicación	34
La calculadora electrónica y las matemáticas remediativas	39
Las matemáticas y la naturaleza	41

ALGUNAS OBSERVACIONES ACERCA DEL FORTALECIMIENTO DE LAS DESTREZAS MATEMATICAS

El propósito de este artículo es dar una visión general de algunos enfoques específicos que son valiosos en el fortalecimiento de las destrezas matemáticas.

Materiales manejables:

El uso de materiales manejables y el enfoque de laboratorio en general tienen un significado diferente para cada persona. En este ensayo le damos el significado del uso de una vasta variedad de cosas concretas. Algunos pueden ser objetos comerciales plásticos, mientras que otros pueden ser materiales menos sofisticados que son preparados en casa. Sorprendentemente, varios estudios han demostrado que este último tipo de material puede ser más atractivo al estudiante y, quizás no tan sorprendente saber que son usados más frecuentemente por el maestro.

Muchos profesores ahora están familiarizados con los libros de Edith Biggs, del *Nuffield Project, N.C.T.M. Experiences in Mathematics Ideas,* los numerosos artículos de las revistas *The Arithmetic Teacher* y *Mathematics Teacher,* y las publicaciones del Departamento de Educación del Estado de Nueva York.* Vale indicar que el énfasis está en avanzar gradualmente de lo concreto a lo abstracto. La atmósfera, aunque parezca independiente, es usualmente bastante estructurada. El maestro debe saber cuáles materiales son apropiados para desarrollar un concepto particular y debe anotar lo que el estudiante ha logrado. También en muchas ocasiones, se pide a los estudiantes que lleven un diario de sus experiencias.

Métodos o Algoritmos Alternos:

Aunque aún no hay un concenso, parece haber un gran valor en mostrar a los alumnos procesos de computación que pueden efectuarse usando varios métodos y reglas. De hecho, la mayoría de los textos primarios desarrollan ciertos métodos para enseñar la multiplicación y la división a través de los cuales se presentan las destrezas básicas en forma detallada y gradualmente se van refinando hasta llegar a la regla más corta y más eficiente para efectuar la operación. Por ejemplo, en los Estados Unidos algunos libros desarrollan la técnica de dividir de la manera demostrada en la página 2.

---

* *Sugerencias para la enseñanza de matemáticas por medio de un enfoque de laboratorio.*

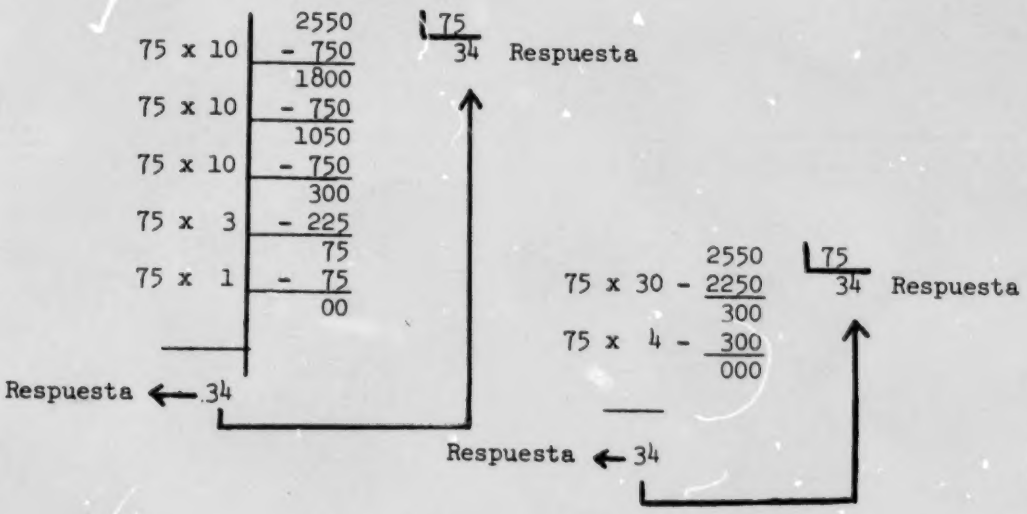
75 ⟌ 2550		
750	75 x 10	
1800		
750	75 x 10	
1050		
750	75 x 10	
300		
225	75 x 3	
75		
75	75 x 1	
0		

75 ⟌ 2550		
2250	75 x 30	
300		
300	75 x 4	
0		

34
75 ⟌ 2550
2250
300
300
0

Aunque cada ejemplo en el desarrollo de esta técnica está basado en el entendimiento del ejemplo previo, algunos estudiantes parecen perderse a mitad del proceso. Para ellos la forma final no tiene relación con las etapas intermedias. Los libros de texto contienen una gran cantidad de ejemplos pertinentes a esta clase de "etapa intermedia" los cuales eventualmente conducen a la técnica tradicional.

Hay otros métodos o algoritmos alternos que pueden y deben usarse especialmente en el caso del niño hispanoparlante que proveen más estímulo por ser la forma con la cual ellos están familiarizados, ya que éstos se usan en sus países. Por ejemplo, obsérvese el siguiente desarrollo:



Hay otros métodos o algoritmos alternos que no aparecen en los textos, y que proveen estimulación para que el estudiante practique las destrezas de computación.*

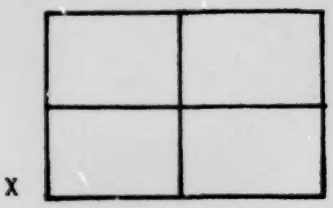
Juegos:

Muy pocos juegos existen que no usen alguna forma de matemáticas. Ya sea anotando los puntos, haciendo algún cambio, o meramente moviéndose hacia adelante cierto número de espacios, los juegos son una gran ayuda para la práctica del cómputo. Muchos maestros usan los juegos como recompensa o durante los últimos minutos de la clase en la víspera de un día festivo.

Así como hay materiales para manipular, hay también una gran cantidad de juegos para escoger. Hay juegos comerciales cuyos objetivos son específicamente matemáticos o, si no necesitan conocimientos matemáticos para su procedimiento. Hay muchos juegos preparados por el profesor, ya sean extraídos de los muchos libros de recreación matemática o, aún otros mejores, aquéllos derivados de la imaginación de los alumnos y los maestros.

Como algunos juegos tienen por lo menos este doble papel de proporcionar deleite y a la vez desarrollar destrezas de computación, el profesor debe tener en cuenta el propósito deseado a un tiempo dado. Si el propósito es desarrollar destrezas, el profesor debe saber cuáles destrezas se refuerzan en un juego particular y decidir si ambos jugadores deben tener las mismas habilidades matemáticas.

Juegos como el que se describe a continuación, pueden combinar varias ideas matemáticas. Por ejemplo, un juego simple consiste en pedir a los estudiantes que hagan un cuadro con cuatro compartimientos como el siguiente:



* Varios de éstos están ilustrados en "Rompecabezas + aritmética = remediación", incluído en esta publicación.

El profesor o líder del partido selecciona cuatro dígitos al azar, ya sea sacándolos de un sombrero o haciendo rodar un dado. A medida que se seleccionan los números, los alumnos llenan los cuadritos en el orden preferido. Una vez que se hayan seleccionado los cuatro dígitos, los estudiantes efectúan la operación que deseen, por ejemplo, la multiplicación. Aquéllos que tengan el número mayor ganan.

Este simple juego requiere práctica con una destreza de computación, comprensión de la importancia del valor numérico para poder ganar, y algún sentido de intuición para predecir la probabilidad de que algunos dígitos serán seleccionados.

Aplicaciones pertinentes:

Muy a menudo desarrollamos una aplicación para la práctica del cómputo, la cual creemos que es pertinente a las necesidades del estudiante. Sin embargo, muchas veces no lo es. Impuestos sobre salarios, primas de seguros e hipotecas de casas, pueden ser temas importantes de tratar, pero para muchos estudiantes, su importancia es mínima. Si usted tiene unos estudiantes un poco mayor en su clase de matemática general que llenan la planilla de impuestos para reclamar exceso de pagos, entonces estos temas son pertinentes a sus necesidades, de otra manera no lo son.

Una de las maneras de enfocar el problema es investigar qué es lo que más interesa a sus estudiantes. ¿Cuáles son sus pasatiempos favoritos? ¿Les gustan los deportes? Si les gustan, ¿cuáles en particular? ¿Se espera que ellos ayuden en la casa en los quehaceres cotidianos? ¿Ayudan ellos a sus padres y hermanos en otras tareas más complicadas?

Una vez llegue usted a conocer realmente a sus estudiantes, la aplicación correspondiente es obvia. Un estudiante puede estar interesado en el juego de pelota o béisbol. Los deportes, en general, están llenos de estadísticas y por consiguiente, de prácticas de cálculo. Por ejemplo, el promedio de bateo, * como se demuestra más abajo, es una simple división del número de veces que se ha anotado incogibles (*hits-H,*) por el número de veces que se ha ido al bate (*at bat-AB.*) El árbitro (*umpire*) elimina las bases por las bolas, los sacrificios, o las veces en que el receptor (*catcher*) recibe golpes por un brusco lanzamiento (*wild pitch.*)

AB = 524 H = 154

Promedio .294

$$524\overline{)154.0000} = .2938$$

*Extraído de la publicación del Departamento de Educación del Estado de Nueva York, *Aritmética práctica de uso diario.*

El promedio de bateo se redondea a la milésima más cercana y el punto decimal se elimina. Diríamos que el promedio mencionado arriba es 294.

Diagnosis y computación:

Cuando los estudiantes piensan acerca de la clase de matemáticas, usualmente piensan en la tarea diaria y en los innumerables exámenes. Ambas cosas se pueden enfocar ya sea como trabajo desagradable, o bien, como una contribución valuable para diagnosticar. Si la magnitud del trabajo al contemplar cada ejercicio de la tarea asusta al estudiante, no rechace la idea del todo. Un diagnosis cuidadoso debe llevarse a cabo inmediatamente después de una presentación instructiva de destrezas de computación. Además, el número de ejercicios debe ser un poco limitado. Usted puede asignar numerosos ejemplos más tarde para agudizar las destrezas adquiridas, pero aún así, una evaluación hecha de estudiantes específicos y de ejercicios en particular puede que le ayude a ahorrar trabajo a largo plazo. Otro punto que sugerimos acerca de la tarea es exhortar a sus estudiantes a mostrar lo que piensan por medio de la escritura, de manera que usted pueda tener una idea acerca de lo que causó que la respuesta estuviera errónea.

Este último punto es también importante en los exámenes escritos dados en la clase. Si el examen se usa para ayudar al estudiante en vez de para calificarlo, es importante notar cuál fue la contribución de éste. Puede que usted desee evaluar a algunos estudiantes oralmente. En tal caso, llévelos a que le digan en qué piensan mientras efectúan una operación dada. Por ejemplo, si no recuerdan que 7 x 8 = 56, ¿cómo tratan ellos de obtener la respuesta usando solamente lo que saben?

Computar puede llegar a ser una experiencia frustrante. Básicamente debe aceptarse el hecho de que muchos estudiantes incurrirán en errores con frecuencia. En vez de afincar en las deficiencias de los estudiantes, trate de edificar sus habilidades. Algunos prefieren denominarlo "orientación hacia el éxito" y otros como "enseñar sin fracasos", pero lo importante es que el desarrollar la confianza del estudiante en sí mismo puede ser la clave de enseñar algo como calcular, lo cual se basa en una jerarquía de destrezas.

UN PROGRAMA BALANCEADO DE MATEMATICAS

Para algunos, las matemáticas han sido una de las asignaturas más desagradables y aburridas de la escuela. La mayoría de los estudiantes que sienten disgusto por la matemática usualmente han obtenido poco éxito en la materia. Las matemáticas, por muchos años, han significado página tras página de trabajo de práctica seguido de correcciones al día siguiente. Además de crear

odio hacia las matemáticas, estamos graduando a una generación que no puede llevar a cabo el cómputo simple usado en la vida cotidiana.

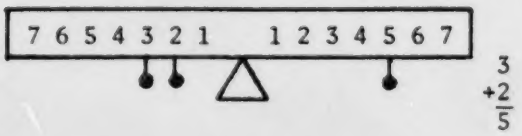
Para tratar de corregir estas deficiencias, programas remediativos se iniciarion en casi todos los distritos escolares de nuestro estado. Pero casi todos estos programas fueron diseñados con un punto de vista muy limitado de las matemáticas y con otras limitaciones relacionadas con las habilidades y necesidades de los estudiantes de la clase remediativa. Es por esta razón y por otras que se necesitaba un nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas. Un enfoque desarrollado por el programa ESEA - Título I del sistema escolar de Niagara Falls ha sido llamado "programa balanceado" o "programa total de matemáticas".

En este enfoque balanceado hay tres partes de igual importancia: *enseñanza, fortalecimiento y aplicación*. Es cierto que estos términos no son nuevos para muchos educadores, pero por nuestra definición de ellos y por las relaciones entre sí, Niagara Falls espera que un nuevo enfoque para manejar las matemáticas sea visualizado. Para llegar hasta esta meta hemos escogido un área del curso matemático, *la suma*, como modelo.

El enfoque $\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}$

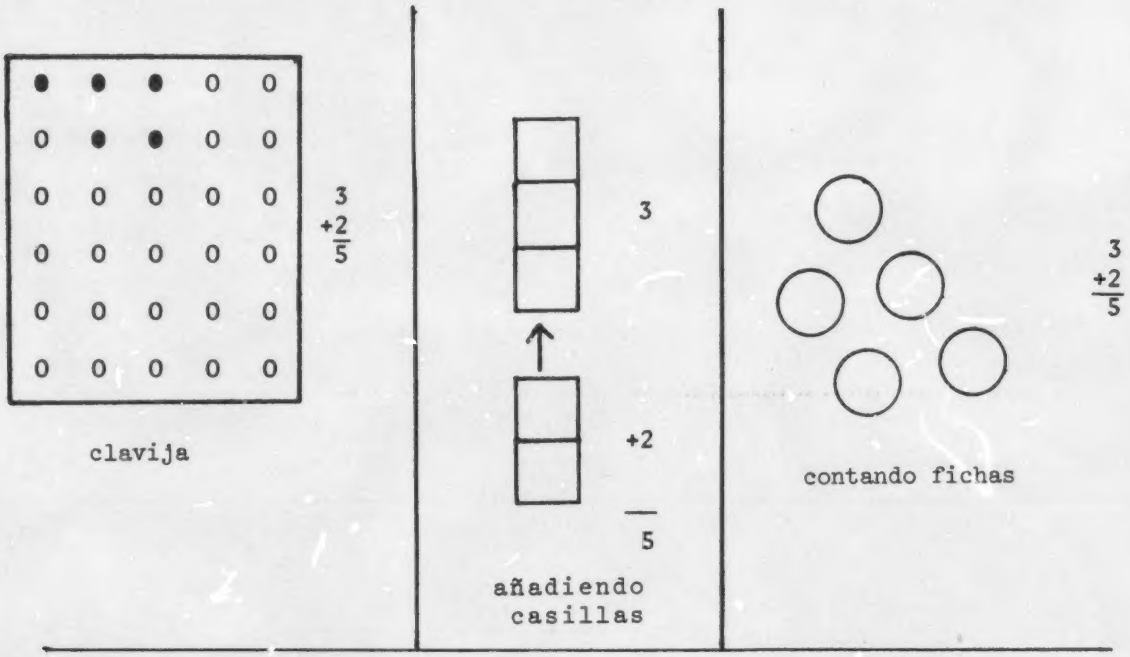
Idealmente un estudiante toma un tercio de su tiempo asimilando las matemáticas que el maestro enseña. No hay substitución para la *enseñanza directa* en muchas áreas del curso matemático. El maestro debe usar una variedad de materiales para manipular como por ejemplo, darles palitos de contar, tablero con clavijas, ábacos, bloques con base decimal y otras estratagemas caseras que le dan énfasis a la exploración, manipulación, y al desarrollo conceptual del estudiante. Se debe permitir que los alumnos se desarrollen a través de las etapas naturales del aprendizaje, es decir, de lo concreto, a lo semiconcreto, a lo abstracto.

Aquí damos ilustraciones concretas para la enseñanza de conceptos abstractos de la suma:



$$\begin{array}{r} 3 \\ +2 \\ \hline 5 \end{array}$$

balanza



La segunda etapa en el programa balanceado es *fortalecimiento*. De nuevo, un tercio del tiempo que el alumno emplea en las matemáticas debe contener práctica. Muchas veces olvidamos que todo el mundo necesita practicar, aun el estudiante que demuestra perfeccionamiento en ciertas destrezas. Sabemos por nuestras propias experiencias que si cesamos de practicar alguna destreza, pronto perderemos alguna parte de nuestra habilidad en ese área. Lo mismo es cierto acerca del trabajo del alumno en matemáticas.

En el pasado, refuerzo en el salón de clase ha significado dos cosas: hojas mimeografiadas y libros de trabajo. Hoy una maestra tiene una tremenda variedad de materiales y máquinas para su uso diario. Una lista parcial incluye calculadoras, computadoras, tiras de películas, cintas magnetofónicas, objetos para el desarrollo de destrezas, máquinas para enseñar, así como juegos y actividades diseñados por el maestro. Creemos que los juegos y materiales preparados por el profesor ofrecen una gran posibilidad de individualización, así como un instrumento de gran motivación. Muchos estudios han demostrado que la actitud de un estudiante hacia las matemáticas y el autoconcepto de su habilidad en esta asignatura afectan su éxito.

Tres puntos importantes deben mantenerse en cuenta al usar juegos y actividades para reforzar el desarrollo matemático en los estudiantes:

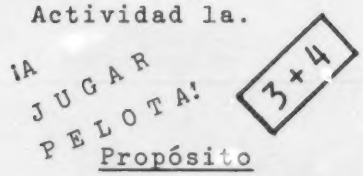
. Diseñe un juego para el estudiante después de haber diagnosticado una necesidad o después de haber observado algún interés de parte del estudiante.

- Los juegos y las actividades enseñan en muchas ocasiones, pero no se puede esperar que siempre logren este próposito. No hay substituto alguno para la enseñanza directa.

- Siempre que sea posible, se deben incorporar materiales para manipular que ya se hayan usado en la enseñanza, en los juegos y las actividades.

Observemos de nuevo algunas posibilidades que se prestan para la suma.

Actividad 1a.



Propósito

Ayudar al niño a practicar las tablas de sumar usando su interés por el juego de pelota.

Procedimiento

Usando una "tarjeta relámpago" o "instantánea" *(flash card)* para mostrársela al niño, trate de que éste "atrape" la respuesta con el agujero del guante.

Campo

2	9	11	14	4
7	18	5	3	16
1	8	6	10	18
12	15	19	13	20

Guante

Actividad 2da.

Propósito

Ayudar al niño a ver la relación entre la suma y la resta.

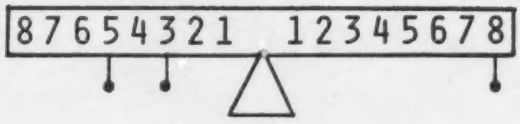
Procedimiento

Los niños usan la lupa para hallar igualdades de frases matemáticas (ecuaciones) y llevan su trabajo anotado.
Ejemplo:

3,4,7

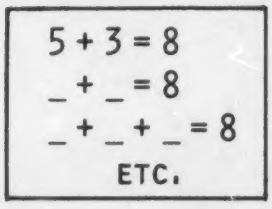
3 + 4 = 7 7 - 3 = 4
4 + 3 = 7 7 - 4 = 3

Actividad 3a.



Propósito

Ayudar al niño a que comience a aprender las tablas de sumar y estimularlo a resolver problemas.



hoja de llevar anotaciones

¿De cuántas maneras podemos expresar 8 usando 2 pesas? 3 pesas? 4 pesas?

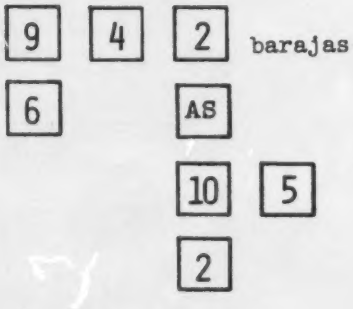
Actividad 4a. Juego de *Scrabble* Numérico

Propósito

Reforzar el reconocimiento de las tablas de sumar.

Procedimiento

Materiales: 1 juego de naipes o barajas.



barajas

Reglas: repartir 7 barajas como si fueran fichas de "*Scrabble*"

Meta: hallar todas las sumas igual a 15.

Por último tenemos la etapa de *aplicación*. Aquí tratamos de demostrar que las matemáticas no son una isla separada de todas las otras materias de nuestra vida cotidiana. Los alumnos necesitan que se les despierte y se les envuelva en las matemáticas del "mundo real". Esta es la parte del programa total de matemáticas en la cual muchas veces esperamos que el alumno se siente, haga algo y luego lo entregue al profesor cada 30 minutos. Los estudiantes, aun los menos diestros, necesitan la oportunidad de aprender a hacerle frente a los numerosos problemas multifacéticos que no se pueden resolver en 30 minutos. Ellos tienen que enfrentar los problemas que requieren el uso de varias técnicas matemáticas, que incorporan la ciencia, la lectura, las artes del lenguaje, etc. Necesitan envolverse en situaciones llenas de problemas que requieren solución, que los haga responsables

de tomar una decisión, de llevar apuntes y de presentar los eventos y los resultados de su investigación. Deben tener la oportunidad de trabajar en grupos hacia una meta común. Las posibilidades de esta etapa son ilimitadas y deben requerir que el estudiante use lo que él ha aprendido previamente. Debe siempre darse una mayor consideración a los intereses de los estudiantes.

La siguiente unidad de enseñanza representa una de las muchas posibilidades.

I. Tema: Los Deportes

II. Tema (objetivo)

Esta unidad está diseñada con el propósito de relacionar las carreras y otros eventos deportivos con varios conceptos matemáticos.

III. Objetivos Operacionales

A. Infundir en los estudiantes confianza en sí mismos.

B. Lograr que los estudiantes asocien los deportes con las matemáticas.

C. Proveer prácticas relacionadas con los varios conceptos matemáticos.

D. Reforzar la comprensión de los conceptos matemáticos.

E. Demostrar cómo se usan diversos materiales para computar o calcular datos matemáticos.

F. Proveer experiencia en el área del cómputo.

G. Enseñar a los niños a escuchar y a llevar a cabo instrucciones dadas.

H. Infundir en los niños entusiasmo.

IV. Procedimiento (plan)

A. Introducción (organización) - cree interés cambiando de impresiones con los estudiantes acerca de lo que pasará durante el verano. Para continuar, organice el salón de clase. Ponga a los alumnos a arreglar varias escenas deportivas por todo el salón. Disponga exhibiciones deportivas. Esta parte de la unidad requerirá trabajo artístico, el cual debe hacerse de manera interesante para motivar a los estudiantes.

B. Cuando ya se haya organizado el ambiente del salón, vaya afuera e inspeccione los alrededores. Determine lo que haya disponible que le permita llevar a cabo carreras y otros eventos deportivos.

C. Al llegar esta ocasión, comience con los eventos, uno a la vez o varios el mismo día. Esto se deja a la opción del maestro.

D. Eventos

1. Patear la pelota de balompié (fútbol o *soccer)* o la pelota de fútbol americano
   aplicaciones - medidas, promedios, gráficas

2. Tirar la pelota - baloncesto *(basketball)* o fútbol americano
   aplicaciones - gráficas, medidas, porcientos, promedios

3. Saltar - dentro o fuera de la escuela
   aplicaciones - medir longitud

4. Correr - carreras, distancias, carreras de apuestas
   aplicaciones - medir tiempo

5. Carrera de saltar obstáculos
   aplicaciones - medir tiempo, ángulos y saltos

Casi todos los eventos se prestarán para la representación gráfica, lo cual conlleva una considerable cantidad de computación. Preguntas como, ¿cuántos?, ¿en cuánto tiempo?, ¿se puede predecir?, ¿cómo?, ¿por qué?, ¿cuál es la diferencia?, y otras, son convenientes para extraer muchas ideas matemáticas.

El programa bosquejado anteriormente no refleja el punto de vista del laboratorio solamente. Este programa se puede implementar en salones de clases que tienen enfoque abierto "open", individualizado o tradicional. No es un método específico con un conjunto de reglas que se deban llevar a cabo. Se espera que esto sea una manera sensible de mirar a las matemáticas y de remediar las necesidades del niño en esta asignatura.

ROMPECABEZAS + ARITMETICA = REMEDIO

En todas las situaciones de enseñanza matemática, pero especialmente en clases remediativas, el método ideal de enseñanza es proceder gradualmente de lo concreto (operaciones con conjuntos de objetos) a lo abstracto (manipulación de símbolos). Primero utilice objetos, es decir, materiales manejables. Cuando el

niño demuestra que conoce la relación entre un numeral específico y el número asociado con éste, la parte mecánica de escribir los numerales se puede introducir y los objetos se pueden eventualmente reemplazar con representaciones gráficas.

Después de haber aprendido algunas destrezas matemáticas, se puede proveer refuerzo (usualmente denominado "práctica") en una variedad de formas. Por ejemplo, juegos numéricos, rompecabezas, etc., son muy útiles.

Los siguientes ejercicios han probado ser bastante efectivos en desarrollar las habilidades de alumnos menos diestros e inducir en ellos una apreciación y un deseo de entender mejor el mundo de las matemáticas.

1. Actividades preliminares a las que se debe dar énfasis en el salón de clases:

   (a) estrategias para resolver problemas

   (b) patrones y relaciones numéricas

   (c) predicciones

   (d) simetría

Si se usaran los dígitos del 1 al 6 (estos se pueden escribir en un pedazo de papel para que se puedan manipular), ordénelos de la manera que se muestra, de manera que la suma de cada lado sea 9. (cuando hayan hallado la solución, pida los dígitos para sumar 10, después 11 y luego 12.)

Soluciones:

Suma de lados 9 Suma de lados 10 Suma de lados 11 Suma de lados 12

Algunas observaciones que se pueden hacer:

El arreglo triangular (I) tiene los números más bajos en las esquinas mientras que el arreglo triangular (IV) tiene los números mayores en las esquinas.

El arreglo triangular (II) tiene números nones (impares) en las esquinas mientras que el arreglo triangular (III) tiene números pares en las esquinas.

El arreglo triangular (I) al cambiarse los números de adentro hacia afuera, el equivalente resultaría igual al (IV).

El arreglo triangular (II)al cambiarse los números de adentro hacia afuera, el equivalente resultaría igual al (III).

Las sumas de las esquinas forman una secuencia de múltiples de 3. Ejemplo: 6, 9, 12, 15.

Si los números pares se sombrean, (I) y (IV) tienen un eje de simetría mientras que (II) y (III) tienen 3 ejes.

2. Si se usaran los dígitos del 2 al 7 como se muestra en los arreglos de la página 12, ¿cuál sería el total de la suma de 12, 13, 14 y 15? Compare estas soluciones con las encontradas arriba. Prediga algunos de los resultados si se usaran los dígitos del 3 al 8.

3. Rompecabezas de números cruzados.

(a) Suma

Rompecabezas de números cruzados, como el que se muestra más abajo (ilustrando +, 2, 4, 6, 5), incluyen seis ejemplos distintos de suma.

Dado

2	4	
6	5	

Respuesta

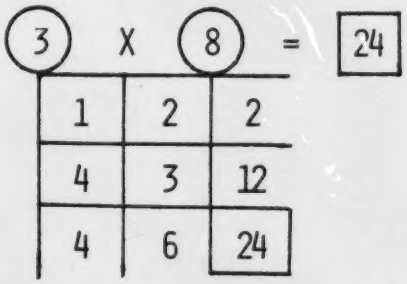
2	4	6
6	5	11
8	9	17

Cuando solamente se dan cuatro números se tiene que restar.

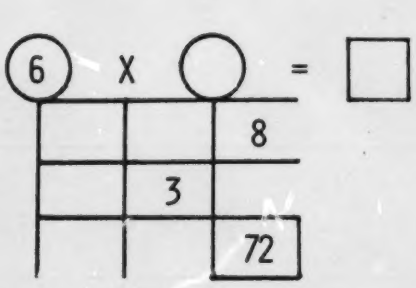
3		9
	8	18

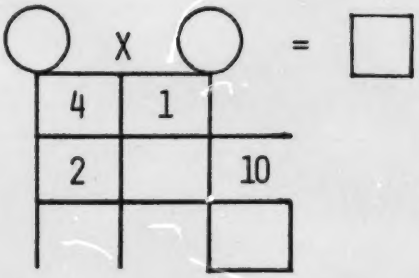
(b) El rompecabezas de multiplicaciones cruzadas tiene "orejas" en las esquinas de arriba. Estas "orejas" se usan para escribir el producto de los dos números en la recta diagonal.

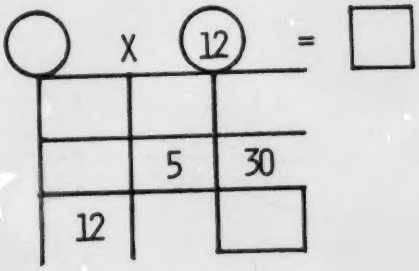
Ejemplo:

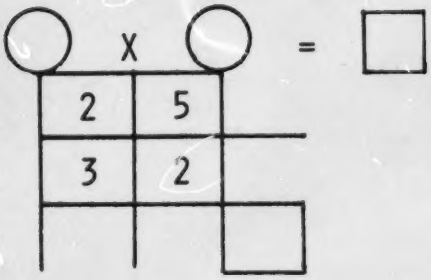


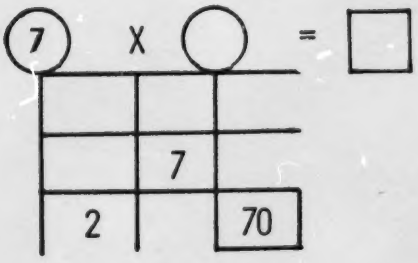
Resuelva los siguientes rompecabezas:











(c) Variación del rompecabezas con números cruzados. Los factores van en los círculos y el producto se escribe dentro del rectángulo. Los cuadrados se usan para anotar. A continuación se muestra un ejemplo de la manera de usar el diagrama para hallar el producto 9 x 8. Primeramente, el 9, el 8 y el 72 se escriben en el lugar adecuado. Sumandos cuyos total es 8 se escriben verticalmente encima del 8. Sumandos cuyos total es 9 se escriben horizontalmente a la derecha del 9. Trate de indicar cómo se obtienen los demás números. Desarrolle otros rompecabezas para 9 x 8 usando diferentes sumandos.

(9)	4	5	
45	20	25	5
27	12	15	3
72	32	40	(8)

Experimente con algunos otros ejemplos como los siguientes:

(a) 7 x 6
(b) 9 x 26
(c) 41 x 26
(d) 55 x 13

4. Un palíndromo es una palabra o una frase que se escribe igual de derecha a izquierda como de izquierda a derecha.

Ejemplos:

ata, ama, oro

"dábale arroz a la zorra el abad"

Números palindrómicos: 121, 353, 18981, etc.

A cada número se le asocia un palíndromo. Comience con un número cualquiera. Cambie el orden de los dígitos y sume el nuevo número al número original. Si la suma es un palíndromo, deténgase ahí. Por otra parte, si no lo es, cambie los dígitos de la suma y sume ambos otra vez. Continúe hasta lograr un palíndromo.

```
  238
  832
 1070
 0701
 1771
```

(a) ¿Cuáles números menores que 100 son palíndromos?

(b) ¿Cuáles números menores que 100 necesitan sumarse solamente una vez para obtener un palíndromo?

(c) ¿Cuántas sumas se necesitan para obtener un palíndromo de 89? ¿De 98?

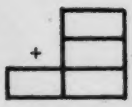
5. Juego de suma de todos los dígitos

Ejemplos:

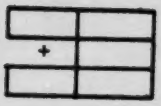
```
  3
 +2
  5
```

3 + 2 + 5 = 10

Puntos ganados en el Juego de Suma de Todos Los Dígitos.



¿Cuál es el mayor número de puntos que se puede obtener en el ejemplo de la izquierda? (Use un dígito para cada cuadrado)



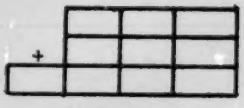
¿Cuál es el mayor número de puntos que se puede obtener en este ejemplo?

Obviamente, el Juego de Suma de Todos los Dígitos se puede extender usando otras formas de cuadrados.

6. Otro problema de ordenación de dígitos.

Use dígitos del 0 al 9, solamente una vez cada uno para que la suma sea verdadera.

Nota: Se encontraron 21 soluciones a este problema, pero hay probablemente muchísimas más. Aquí mostramos una de las soluciones.



```
 789
+246
1035
```

7. Aritmética del calendario

Use un calendario para responder todas las preguntas.

(a) Seleccione un cuadrado de 2 x 2 de fechas en el calendario. Encuentre la suma de cada diagonal. Apunte los resultados. ¿Encuentra usted que siempre pasa lo mismo?

(b) Seleccione un cuadrado de 3 x 3 de fechas en el calendario. ¿Existe aquí la misma relación en la diagonal? Halle la suma de la columna central del cuadrado; sume la fila central del cuadrado. Multiplique el número central del cuadrado por 3. Lleve los resultados anotados.

(c) Seleccione un cuadrado de 4 x 4 de fechas en el calendario. Halle la suma de las primeras tres columnas del cuadrado. Prediga la suma de la última columna del cuadrado. Halle la suma de las tres primeras filas del cuadrado. Prediga la suma de la última fila del cuadrado.

(d) Halle la suma de números en cualquier fila completa (domingo a sábado). Divida esta suma por la fecha del miércoles de esa semana. Repita el proceso con otras filas. ¿Qué sucede?

DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

8. Sistema de multiplicar egipcio -- basado en doblar cantidades

Problema:

Rameses, un dueño de camellos, decidió vender 12 de sus camellos a Atén. Atén decidió pagarle 6 monedas de plata por cada camello. ¿Cuántas monedas de plata le corresponden a Rameses?

6 x 1 = 6
6 x 2 = 12
6 x 4 = 24
6 x 8 = 48
6 x 16= 96

Solución:

Una tabla se muestra más arriba a la derecha. Empiece con 6 x 1 y continúe hallando el doble del factor a la derecha multiplicándolo por dos hasta llegar a un factor mayor que 12.

8 + 4 = 12, por lo tanto, 24 + 48 = 6 x 12

Experimente con los siguientes ejemplos:

(a) 15 x 16
(b) 24 x 9
(c) 18 x 31
(d) 84 x 23

9. Multiplicación de los campesinos rusos -- doblando y hallando la mitad

Un campesino ruso hubiera resuelto el problema de Rameses de la manera siguiente. El hubiera hecho una tabla comenzando con 6 x 12. El próximo resultado en la tabla se hubiera obtenido hallando la mitad de 6 y el doble de 12. Este proceso continúa hasta que se obtiene 1 a la izquierda de la tabla (los residuos se eliminan). Entonces el campesino cancelaría los resultados que contenían un número par en la columna de la izquierda y sumaría todos los resultados de la columna de la derecha que fueron cancelados. Esta suma es igual a 6 x 12.

6 x 12	~~6 x 12~~
3 x 24	3 x 24
1 x 48	1 x 48
	72

Más ejemplos:

~~28 x 56~~	27 x 13
~~14 x 112~~	13 x 26
7 x 224	~~6 x 52~~
3 x 448	3 x 104
1 x 896	1 x 208
1568 = 28 x 56	351 = 27 x 13

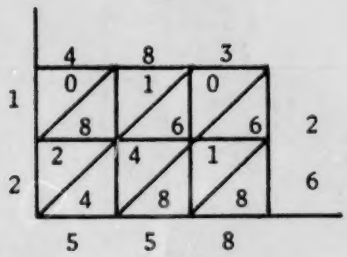
Experimente con algunos de su propia imaginación.

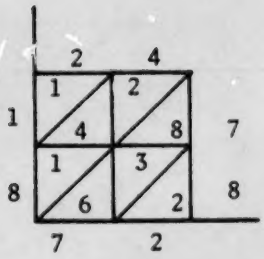
10. Multiplicación en rejas.

Este método se usó en casi toda Europa en los tiempos de Cristóbal Colón.

Instrucciones: Haga una reja como la que se muestra más adelante. (Las dimensiones de la reja dependen del número de dígitos en los factores dados. Por ejemplo, 483 x 26 requiere un enrejado de 3 x 2; 24 x 78 requiere un enrejado de 2 x 2.) Los productos parciales se colocan en los cuadrados (se separan las decenas de las unidades.) Sume los productos parciales sumando los números en las diagonales, comenzando con el dígito en la esquina derecha de abajo y reagrupando siempre que sea necesario.

Ejemplos:





483 x 26 = 12,558

24 x 78 = 1,872

11. Los huesos de Napier

Durante los siglos XVI y XVII en Europa, la gran mayoría de la clase trabajadora campesina casi no tenía educación. No sabían las tablas de multiplicar. John Napier, un matemático escocés, creó un método matemático que se usaba para ayudar a encontrar las soluciones de las tablas de multiplicar. Fabricó varillas o palitos de multiplicar de bolsillo los cuales siempre llevaba consigo y demostraba su uso. Estos palitos vinieron a ser tan asociados con él que la gente humorísticamente se refería a ellos como "los huesos de Napier."

Una colección de "huesos de Napier" se ilustra más abajo. El primer "hueso" es el hueso *Indice*. El primer dígito encima de cada hueso es otro factor índice.

Para la multiplicación de una cifra (como 6 x 7) los huesos se usan de la misma manera que se usaría una tabla de multiplicar. Para encontrar el producto de 6 y 7 se necesitan solamente 2 huesos--el índice y el hueso 6 *o* el hueso 7.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	01	02	03	04	05	06	07	08	09
2	02	04	06	08	10	12	14	16	18
3	03	06	09	12	15	18	21	24	27
4	04	08	12	16	20	24	28	32	36
5	05	10	15	20	25	30	35	40	45
6	06	12	18	24	30	36	42	48	54
7	07	14	21	28	35	42	49	56	63
8	08	16	24	32	40	48	56	64	72
9	09	18	27	36	45	54	63	72	81

7 x 6

X	6
1	06
2	12
3	18
4	24
5	30
6	36
7	42
8	48
9	54

6 x 7

X	7
1	07
2	14
3	21
4	28
5	35
6	42
7	49
8	56
9	63

X	4	3
1		
2		
3		
4		
5	20	15
6		
7	28	21
8		
9		

Para multiplicar 57 x 43, el índice se usa conjuntamente con el hueso 4 y el hueso 3.

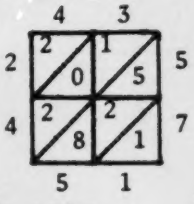
Los huesos dan únicamente un producto, de manera que es necesario efectuar una suma para llegar al producto final.

57 = 50 + 7 , de manera que
57 x 43 = (50 + 7) x 43=
(50 x 43) + (7 x 43)

50 x 43 = 2150

7 x 43 = 301

2451



relacione esta operación con multiplicación enrejada.

NOTA: El primer factor siempre se representa con el índice (no importa de cuantas cifras sea el número). Haga su propia colección de huesos y ensaye con algunos ejemplos de su propia imaginación.

REAGRUPANDO EN LA RESTA

Para poder llevar a cabo las actividades siguientes, los estudiantes deben poder:

- identificar las unidades, las decenas y las centenas de un numeral dado
- efectuar una resta de dos o más cifras que no requiera reagrupación
- representar un número dado de varias maneras en términos de su lugar numérico y usar bloques de base decimal u otros materiales manejables; por ejemplo, la reagrupación de 4 decenas y 3 unidades en 3 decenas y 13 unidades.

Los materiales más efectivos para la enseñanza de la reagrupación en la resta son los bloques de base decimal. Sin embargo, si éstos no se encontraran, pueden usarse montones de palitos de paletas (o algo similar) de 10 palitos cada paquete para designar las decenas y palitos sueltos para designar las unidades.

Sugerimos el procedimiento siguiente:

1. Usando los bloques, ponga a los estudiantes a efectuar un problema que no requiere reagrupación y apunte sus respuestas. Dependiendo del nivel del estudiante, marque las columnas con dibujos de bloques representando "decenas" y "unidades", o no muestre dibujo alguno. Cualquiera que se use, gradualmente lleve a los estudiantes a usar las columnas en blanco. (Vea la Figura No. 1)

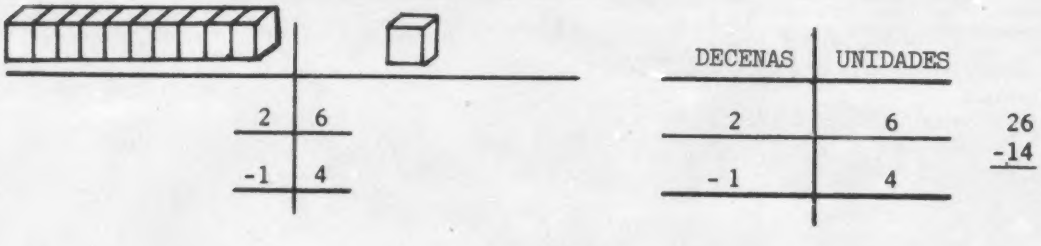
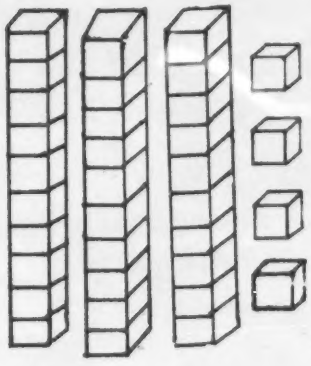


Figura 1

2. Cuando ya los estudiantes puedan llevar a cabo la actividad anterior individualmente, introduzca un problema de reagrupación. En el ejemplo que se muestra en la Figura 2, después de haber representado 34 como 3 decenas y 4 unidades, el estudiante puede notar fácilmente que no puede

quitarle 6 unidades a 4 unidades. El tener las 4 unidades delante, elimina la tentación del estudiante de invertir y restar 4 a 6 (un error muy común.)En este ejemplo, el estudiante ha establecido que 34 es mayor que 16, y por lo tanto, la resta se puede efectuar. Pida sugerencias al estudiante acerca de lo que se puede hacer para llevar a cabo la resta. A menudo le responderán el cambiar una decena por unidades o dividir una columna de bloques en varias partes. Algunos estudiantes sugerirán que se conviertan todas las decenas a unidades, pero pronto se dan cuenta de que solamente necesitan una decena. Si el estudiante no sugiere el cambio por su propia cuenta, hágale preguntas acerca de esta posibilidad. De énfasis a las dos ideas siguientes: (1) que una decena = 10 unidades (algunos estudiantes solamente combinarán bloques y los intercambiarán sin notar la igualdad) y (2) que las unidades se suman á las unidades que teníamos de antemano y el total viene a ser, 14 unidades. Luego ponga a los estudiantes a terminar el problema, primero quitando 6 unidades y luego 1 decena. La respuesta se puede anotar ahora.

$$\begin{array}{r} 3\ \ 4 \\ -\ 1\ \ 6 \\ \hline \end{array}$$



Reagrupe 34 de esta forma

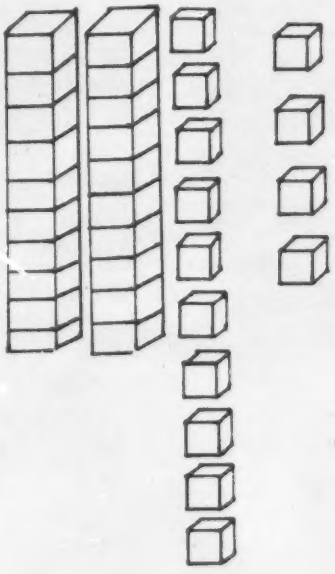


Figura 3

3. Cuando los estudiantes pueden hacer problemas como el anterior individualmente, introduzca el proceso de anotar la reagrupación que se efectúa. La experiencia nos ha demostrado que muchos estudiantes se encuentran en dificultades cuando anotan la reagrupación de la siguiente manera:

No saben que pueden poner el uno al lado del cuatro para demostrar que 10 + 4 = 14, de manera que el procedimiento se hace sólo de memoria. Al anotar la reagrupación como se muestra a continuación,

$$\begin{array}{r} {}^{2}\not{3} \quad {}^{14}\not{4} \\ -1 \qquad\quad 6 \\ \hline \end{array}$$

están sumando mentalmente el 4 al 10 y entienden porqué el resultado es 14. Otros estudiantes se darán cuenta de que pueden usar la otra anotación y la usarán como una abreviación normal.

4. Al proveer problemas para practicar, siempre incluya problemas que no requieren reagrupación para prevenir la generalización de que se *debe* coger prestado (reagrupar) en cada problema de resta. El usar los bloques hace que los estudiantes distingan fácilmente cuándo es necesario reagrupar. Use los bloques conjuntamente con las anotaciones hasta que los estudiantes le indiquen que no los necesitan.

5. Después que los estudiantes se hayan familiarizado con los bloques de base decimal (o montones de palitos, o lo que se use,)se pueden introducir materiales un poco más abstractos. Hay un juego comercial que envuelve intercambio de fichas, el cual se puede usar para esta actividad. No permita que la escasez de fondos le interrumpa usar su idea. Todo lo que se necesita es unas cuantas fichas a colores, ya sean las usadas para el juego de barajas o pedazos de papel recortado en forma de discos. Dé un color para las unidades, otro para las decenas, otro para las centenas y otro para los millares. Antes de empezar a efectuar la resta (o suma) sería mejor familiarizar a los estudiantes con los valores que la ficha de cada color representa. Esto se puede hacer fácilmente jugando un simple juego de dados. Un jugador tira el dado o los dados y el banquero le da el mismo valor en fichas. Supongamos que una ficha amarilla representa una unidad, una ficha roja una decena, y una azul una centena. Cada jugador coge su turno y recoge fichas del banquero. La única regla es que ningún jugador puede tener más de 9 fichas del mismo color. Tan pronto como un jugador obtenga 10 fichas de un mismo color, debe cambiarlas por la ficha equivalente.

   Ejemplos de resta (así como de suma) se pueden llevar a cabo usando fichas intercambiables de una manera similar a la descrita anteriormente usando los bloques de base decimal.

   Nota: Actividades con fichas intercambiables se asemejan al uso diario de dinero; por lo tanto, imagine que una ficha amarilla es un centavo, una ficha roja una moneda de diez centavos y una azul un billete de un dólar. Esto naturalmente nos conduce a actividades relacionadas con dinero que es el tema del próximo artículo.

JUEGOS CON DINERO

Los juegos con dinero constituyen una buena manera de introducir las matemáticas al alumno. Desde temprana edad, en la sociedad actual, los alumnos están expuestos a conceptos que envuelven la administración del dinero. Como adultos, no siempre nos damos cuenta de que este proceso se está llevando a cabo. ¿Qué mejor manera de introducir los conceptos numerales -- el sistema de base decimal, la escritura de números decimales, etc. -- que el uso de algo ya familiar para los estudiantes? Si se usa dinero de juego, lo cual, desde luego, es más prudente, asegúrese de usar el tipo que se asemeja al dinero verdadero siempre que sea posible. Hay muchas compañías que venden conjuntos de monedas y billetes.

Actividad 1 — Intercambio de Monedas
Número de jugadores: Hasta 5 (más el banquero)

Juego 1: Intercambio de centavos, monedas de diez centavos y billetes de 1 dólar

Objetivos:

- Repaso del valor de monedas y sus equivalentes
- Manipulación de monedas
- Reconocimiento de conjuntos y cálculo (con un dado)
- Repaso de conceptos relacionados con el valor numérico del sistema decimal

Materiales:

- Tableros de juego preparados por el maestro -- cada tablero debe tener tres columnas denominadas: centavos, diez centavos y dólares
- Dos dados
- Dinero de juego: centavos, diez centavos y dólares

Procedimiento: Durante los primeros dos juegos, el maestro tendrá que hacer el papel de banquero. Luego un alumno es banquero y los otros son jugadores. Cada alumno rueda los dados por turno y calcula la suma apropiada. El banquero distribuye monedas de 1 centavo equivalente a la suma que mencionó el jugador. El jugador pone los centavos en la columna de los centavos en el tablero. A los jugadores no se les permite poner más de 9 centavos en el tablero. Cuando el jugador tiene más de 10 monedas de 1 centavo, debe pedir un intercambio de una moneda de diez centavos por lo que posee al banquero. Luego pone la moneda en la columna denominada "diez centavos". El primer jugador que llegue a tener 10 monedas de diez centavos las intercambia por un billete de 1 dólar. Este jugador es el ganador y se convierte ahora en banquero. Durante el curso del juego el maestro debe detener el juego ocasionalmente diciendo -- *paren el intercambio* -- y pedir a cada estudiante que exprese el valor de las monedas en su tablero y el total de dinero que tiene consigo.

Juego 2: Intercambio de monedas de 1 centavo, cinco centavos, pesetas (veinticinco centavos)

Este juego se lleva a cabo de la misma manera que el juego anterior, pero no se permiten más de cuatro monedas en cada columna. Los tableros del juego son similares a los del juego No. 1 excepto que las columnas se denominan: centavos, cinco centavos, y pesetas. El primer estudiante que obtenga 5 pesetas es el ganador y debe intercambiar 4 de sus pesetas por un billete de 1 dólar, de manera que el ganador tenga $1.25. A ambos juegos se les puede hacer variaciones.

Actividad 2 Actividad con una caja de figuras
Número de jugadores: la clase completa

Objetivos:
- Repaso de las destrezas de la suma
- El uso de la suma como una operación de acumulación
- Construcciones geométricas y sus relaciones

Materiales:
- Una caja de triángulos, cuadrados, y paralelogramas de cartulina construídos a escala para que encajen unos con otros
- Papel para la base o el fondo
- Goma de pegar

Procedimiento: Cada figura debe tener un precio escrito como 1¢, 19¢, etc., dependiendo del nivel en que los alumnos se desenvuelven. Los estudiantes deben pegar las figuras en el papel de fondo, formando patrones diferentes. Puede que necesiten orientación en esta actividad. Cuando hayan formado el patrón por completo, deben entonces sumar los precios de las figuras y escribirlas al lado del patrón. En la parte baja del papel de fondo, ellos pueden calcular el costo de todos los patrones y sumar las cantidades juntas para hallar el "costo total".

Actividad 3 Actividades de tiendas y compras
Número de estudiantes: Un grupo pequeño

Objetivos: Los objetivos de estas actividades tienen una gran extensión incluyendo:

- Práctica del uso de monedas
- Escritura decimal en problemas de dinero
- Repaso del valor numérico
- Práctica de cálculo
- Mejoramiento de las técnicas que se usan para resolver problemas
- Experiencia práctica con medidas

- Ayuda en la habilidad para organizar material

Materiales:
- Tienda de juego (si no hay ninguna disponible, se puede hacer una de cartones fuertes)
- Recipientes vacíos, limpios, irrompibles y con letreros denominando los precios
- Dinero de juego
- Papel con líneas
- Máquinas de sumar, cajas sumadoras o calculadoras
- Anuncios de los periódicos
- Catálogos de todas clases
- Tarjetas de trabajo indicando las actividades que se efectuarán

Procedimiento: En las actividades siguientes es importante que el maestro observe el trabajo de cada alumno para asegurarse de que está usando las operaciones correctas y que numerales están escritos y colocados correctamente.

Las actividades de "ir de compras" pueden seguir la siguiente sucesión:

(1) Actividades simples de compra usando monedas de juego, avanzando a actividades en las que los alumnos hacen listas, hallan el total de los precios en papel con líneas y revisan el total del tendero. Cuando los estudiantes están listos para hallar este total, el cual requiere colocación de números en forma correcta, habrá que supervisarlos cuidadosamente.

(2) Dé a los estudiantes listas de compras individuales y póngalos a hallar el costo total de sus listas. De esta manera, usted puede hacer cada lista compatible con la habilidad del estudiante. Durante el curso de esta actividad, use comparaciones como éstas: "¿Quién gastó más"? o "¿Cuánto más gastó"?

(3) Dé a cada alumno una cantidad fija de dinero, y observe cuántas cosas pueden comprar con él de acuerdo con los anuncios del periódico o los catálogos.

Las actividades anteriores son simplemente breves sugerencias. El maestro puede fácilmente hacer más extensiones animadas y de valor para motivar al estudiante a completar todos los objetivos enumerados.

UNA SECUENCIA VISUAL PARA LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES O QUEBRADOS

Algunos alumnos encuentran dificultad cuando se les pide que escriban una fracción o un quebrado que describe una parte del entero. Una razón que explica esta dificultad es que el modelo dado usualmente no concuerda con su fracción numérica. El Modelo A muestra una figura en la cual una parte ha sido sombreada y tres partes no lo han sido. A pesar de que esto sugiere que los números *uno* y *tres* se deben incluir en la fracción (uno para la parte sombreada y tres para las no-sombreadas), éste no es el caso, pues el nombre de la fracción que representa la parte sombreada es 1/4 (un cuarto.)

Modelo A

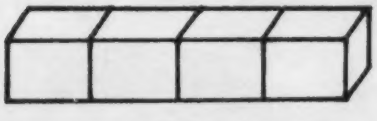
En la escritura de modelo A, el número de abajo denomina la familia de quebrados (cuartos;) el número de arriba cuenta el número de partes de esta familia que se han identificado al sombrear (uno.) Los alumnos, de hecho, cuentan la parte sombreada dos veces para derivar el nombre de la fracción. Una secuencia de actividades preliminares ayuda a los estudiantes a entender cómo la escritura de la fracción y el modelo se relacionan. Las actividades están basadas en un modelo que inicialmente no concuerda con la fracción número y luego prosigue a sombrearse. *

La siguiente secuencia puede llevar a un entendimiento mejor de la escritura de los quebrados:

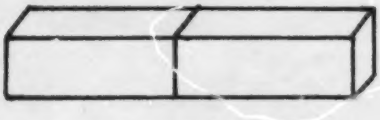
(1) Desarrollo del concepto que se representa por medio del número de abajo: *familias de quebrados*

(2) Desarrollo del concepto que se representa por medio del número de arriba: *las partes*

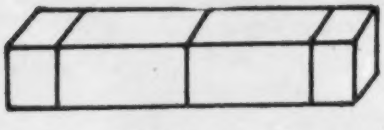
(3) *Transición* de parear a sombrear



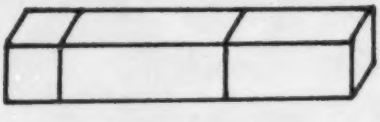
Modelo B



Modelo C



Modelo D



Modelo E

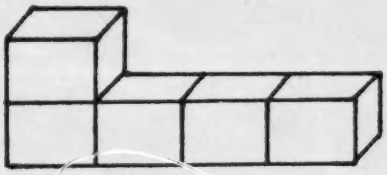
* Este modelo se ha presentado en "*Title IV-C Fractions. An Early Approach,*" que es un programa de nivel primario desarrollado por el Departamento de Matemáticas de las Escuelas de la Ciudad de Rochester. Se ha usado como la base de la enseñanza de la suma, resta, y el renombramiento de quebrados.

Primer Paso: (Vea modelos B, C, D, E, -- pág. 27.) Los alumnos construyen estos modelos (o pueden ser hechos por el maestro) y examinan cada uno para determinar si está representada o no la familia de cuartos. Los estudiantes dicen luego las razones. Se establece que B es el modelo correcto.

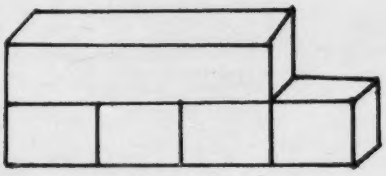
$\frac{4}{4}$

Modelo B

La notación /4 se usa para representar cuartos como se muestra en el modelo anterior.

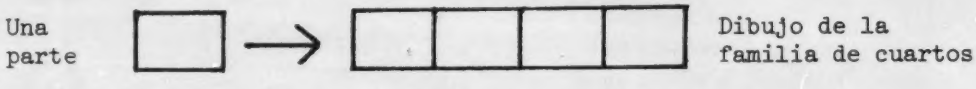


Modelo F



Modelo G

Segundo Paso: (Vea modelos F y G.) Los estudiantes construyen estos modelos (lo cual puede hacerse fácilmente con palitos o varitas) y demuestran la escritura. El numeral de arriba cuenta el número de partes que existen en la familia de quebrados (la familia de cuartos se usa en ambos casos) que se han pareado. En el modelo F, el número de cuartos que se ha pareado es uno, de manera que la escritura del quebrado es 1/4. En el modelo G, el número de cuartos que se parearon fue tres, por lo tanto, el quebrado se escribe 3/4.



Modelo H

Tercer Paso: (Vea el modelo H.) Se les da a los alumnos una hoja de trabajo donde se muestra un esquema de la familia de cuartos. Se les instruye que pareen la parte manejable con el esquema, y luego, que sombreen el área que parean. Como la parte sombreada y la parte manejable están pareadas, el quebrado se puede describir usando la anotación 1/4.

EJEMPLOS DE SUMA Y DE MULTIPLICACION DONDE "SE LLEVA"

La suma y la multiplicación presentan problemas similares cuando los números se reagrupan o "se llevan" de un lugar numérico a otro.

Suma

Primero: Use dos líneas debajo de cada problema de manera que los problemas horizontales y verticales usen el mismo sím-

bolo y se lean de la misma manera. En el problema en forma vertical las dos líneas se leen "igual a" y asemejan al signo de igualdad del problema horizontal.

$$\begin{array}{r} 8 \\ +7 \\ \hline \\ \hline \end{array}$$

es igual a

$$8 + 7 =$$

Segundo: En vez de pedir al estudiante que escriba el resultado al revés (como usualmente se hace), pídale que escriba el número que "se lleva" primero -- es decir, cuando vaya a escribir la suma de 9 más 6, el 1 en la columna de las decenas se escribe primero, luego el 5 en la columna de las unidades. Esto tiende a disminuir el error de un estudiante que escribe el uno en el lugar de las unidades y "lleva" el 5 al lugar de las decenas.

Tercero: Cuando el número que se reagrupa o "se lleva" se anota en la parte de arriba de un problema, la distancia entre las partes del número permite que éste se coloque incorrectamente.

$$\begin{array}{r} 15 \\ 17 \\ +19 \\ \hline +\ 2 \\ \hline 51 \end{array}$$

Si las dos líneas de igualdad se separan un poco, se crea un espacio que permite colocar el número que se reagrupa de manera que las partes de tal número están más unidas.

Multiplicación

La multiplicación es única en el sentido de que es un procedimiento de cálculo que combina algoritmos de la multiplicación y la suma. Con el número que se reagrupa o "se lleva" encima del problema, los siguientes errores son comunes:

- Los números se suman primero y luego se multiplican
- El número que se reagrupa o "se lleva", se coloca incorrectamente
- El número se usa como factor en vez de usarse como sumando

Si se usa el espacio entre las dos líneas para los números que se reagrupan o "se llevan", la multiplicación se efectúa solamente con los números encima de las dos líneas, y los que se colocan "entre" las dos líneas son los que se han reagrupado y sólo se pueden sumar. De esa manera cada operación tiene su propio lugar.

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times\ 7 \\ \hline +2 \\ \hline 91 \end{array}$$

Para asegurarse de que los números que "se llevaron" y que están entre las dos líneas serán sumados, se les puede agregar un signo de sumar " + " .

Nota: Este sistema en que las dos líneas (equivalentes a un signo de igualdad " = ") se usan al final de un problema vertical, debe usarse solamente como "un truco" hasta que el procedimiento tradicional del algoritmo se pueda utilizar.

COMPUTACION CON PAPEL CUADRICULADO

Muchas veces el remediar destrezas de cálculo requiere simplemente nitidez, es decir, mantener los numerales en columnas definidas y precisas.

¿Qué puede ser más frustrante para un alumno que sumar o restar cuidadosamente todos los factores en un problema de muchas cifras y llegar a una respuesta solamente para darse cuenta de que colocó incorrectamente un número, lo sumó dos veces o lo omitió por completo sólo porque sus columnas no estaban bien definidas? El llegar a la respuesta correcta muchas veces depende tanto de la nitidez del problema escrito como del conocimiento de las tablas de sumar o de la operación en sí. El maestro y los alumnos tienen un problema en común: ¿Cómo se puede evitar una situación tan desordenada como es la de las columnas torcidas de manera que uno pueda continuar con los otros objetivos importantes de la matemática como algoritmos, reagrupación y respuestas correctas?

Una solución simple al problema de la nitidez es el cambiar la clase de papel que se usa. El papel con líneas como se usa hoy para el cálculo matemático no ofrece ninguna guía a los estudiantes al escribir los numerales en sus columnas respectivas. Las líneas que sirven de guía en un papel son horizontales porque leemos y escribimos de izquierda a derecha, pero los problemas matemáticos generalmente los calculamos verticalmente. ¿Cómo, entonces, podemos usar la tecnología existente para resolver este problema? Simplemente se usa papel cuadriculado. Ahora tenemos hileras o filas (como en el papel ordinario) para guiar los numerales horizontales y también se usan las columnas como guía para los cálculos o computaciones verticales.

Hay dos reglas simples en cada tarea de matemáticas:

(1) Los dígitos deben ser escritos dentro de los cuadritos solamente.

(2) Uno, y solamente un dígito de cualquier numeral debe ser escrito en cada uno de los cuadritos.

Los beneficios de este sistema son significantes:

- En cuanto a los dígitos de un numeral, no existe duda de que deben sumarse juntos porque están colocados directamente uno debajo de otro.

- Hay un sólo lugar para poner la respuesta de cada columna de numerales y es en el cuadrito directamente debajo de ésta.

- Discusiones acerca de las operaciones dentro del cuadrito nos lleva fácilmente a la incorporación de una discusión sobre el valor de las columnas de cuadritos. Los alumnos también podrían nombrar cada columna antes de calcular (vea el ejemplo a la derecha). Por ejemplo, 3275 significa 3 millares + 2 centenas + 7 decenas + 5 unidades.

	M	C	D	U	
	3	2	7	5	

- Los cuadritos constantemente recuerdan al estudiante de reagrupar en la suma, siempre que sea necesario. Cuando 9 decenas y 7 decenas se suman, no hay lugar para escribir 16 decenas. Como solamente un dígito se puede colocar en el cuadrito de las decenas, el 1 se coloca en el cuadrito de las centenas para representar las 10 decenas (100).

		1			
	3	0	9	2	
	+	3	7	5	
	3	4	6	7	

- Los cuadritos ofrecen una situación clara cuando hay que reagrupar y colocar los dígitos en el lugar apropiado en la resta. El alumno tiende a enfocar en los cuadritos y por lo tanto pone más cuidado y busca de dónde coger y adónde colocar sus números. Como 7 decenas no se pueden restar de 6 decenas, debemos traer una centena de la próxima columna y convertirla en 10 decenas. Esta acción crea un exceso temporal de números en el cuadrito de las decenas, pero hace posible que la resta se efectúe.

		2			
	4	3	16	2	
–	2	2	7	2	
	2	0	9	0	

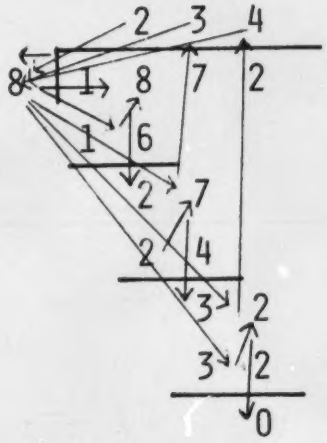
Este método en que se usa el papel cuadriculado puede obviamente usarse para efectuar también la multiplicación y la división.

Si no hay papel cuadriculado disponible, considere el uso del papel regular con líneas, pero volteado o rotado 90° para que permita que las líneas se usen como guías separando las columnas.

LAS DESTREZAS DE LECTURA Y SU NECESIDAD EN LAS MATEMATICAS

¿Luce el esquema a continuación algo así como el trabajo nítido de un estudiante de matemáticas que está frustrado? Al contrario, estas líneas

representan las diferentes direcciones que debe seguir el ojo para poder efectuar este relativamente simple problema de división. Este es un ejemplo de "la lectura" que ocurre en las matemáticas. Muchos estudiantes no están preparados para este tipo de lectura y es aquí donde se encuentran las deficiencias. Luego se les llama "estudiantes atrasados" que necesitan ayuda remediativa.



> "El aprender a leer en el lenguaje de las matemáticas es una destreza crucial que la mayoría de los estudiantes en nuestras escuelas necesitan. Sin embargo, los programas regulares de lectura o de matemáticas, por lo general, no proveen las actividades necesarias para adquirir esta destreza."[1]

La cita anterior fue tomada de un artículo en inglés por Hater, Kane y Byrne acerca del desarrollo de destrezas de lectura en la clase de matemáticas. En el artículo, los autores identifican trece destrezas que son usadas en la lectura del lenguaje de las matemáticas. Algunas de estas destrezas se presentarán brevemente en los párrafos siguientes.

Saber qué se va a leer más adelante es una de las destrezas que los autores identificaron. En las matemáticas, al contrario del español escrito, los símbolos se pueden leer en un sinnúmero de direcciones. De izquierda a derecha,como lo hace usted ahora, no es siempre el caso en matemáticas. Los símbolos se pueden leer de derecha a izquierda, diagonalmente, desde arriba hacia abajo, desde abajo hacia arriba y así sucesivamente. Un simple conjunto de símbolos se puede leer de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, $2 + 5^2$ se puede leer "dos más el cuadrado de cinco" o "cinco al cuadrado más dos." Existen varias otras maneras de leer el mismo conjunto de símbolos.

---

[1] Mary Ann Byrne, Mary Ann Hater, y Robert Kane, "*Building Reading Skills in the Mathematics Class*", *Arithmetic Teacher*, Vol. 21 No. 8 (Diciembre, 1974), pág. 668. Esta cita fué traducida del inglés.

Un conjunto de símbolos no sólo se puede verbalizar de manera diferente, sino que también las expresiones orales se pueden escribir de diferentes maneras por diferentes estudiantes. Un ejemplo como "seis por once" se puede escribir así:

$$6 \times 11 \qquad \begin{array}{r} 11 \\ \times\ 6 \end{array} \qquad 6 \cdot 11 \qquad 6\,(11)$$

La división se presta mucho mejor como ejemplo con la posibilidad de tener diferentes estudiantes que usen ya sea la rayita del quebrado, el signo de división ($\div$) o el símbolo de división europeo o hispanoamericano (⟌) o el norteamericano (⟌) para representar un problema. Como estos ejemplos lo indican, muchas veces en las matemáticas, hay varias representaciones simbólicas de la misma expresión. Los estudiantes deben aprender a sentirse cómodos con los símbolos matemáticos y a no confundirse con su variedad. M. A. Byrne identificó 153 símbolos diferentes, no incluyendo el alfabeto, que aparecen en los libros norteamericanos de matemáticas a través de los grados cuarto hasta el décimosegundo.[2] Aunque muchos estudiantes nunca llegarán a familiarizarse con todos estos símbolos, es importante que entiendan y sepan usar los que se les han introducido.

Las palabras claves también juegan un papel importante en la lectura de las matemáticas. Aunque las dos oraciones de más abajo se diferencian en una sola palabra, la diferencia en su significado matemático es bastante grande. (Vea la Figura No. 1.) La palabra clave "veces" primero debe ser reconocida por el estudiante, luego entendida y por último escrita en forma simbólica para resolver el problema.

SIETE MAS QUE OCHO
SIETE VECES MAS QUE OCHO

Figura No. 1

Palabras con muchos significados son parte de otra destreza que los autores identifican. Algunas palabras usadas en matemáticas como "cociente", "por ciento" y "decimal" tienen significados matemáticos específicos. Como palabras, sus significados no confunden al estudiante. Otras palabras que suenan y lucen como palabras del hablar cotidiano son las que presentan problemas. Palabras como "plano", "raíz", "unión", "potencia" y otras pueden ser la causa de la confusión de muchos estudiantes. Como están familiarizados con los significados que se usan diariamente y no con los que se usan en matemáticas, estas últimas deben ser reforzadas.

[2] Ibid., P. 665

Este artículo, de ninguna manera, abarca todas las destrezas necesarias para leer matemáticas. Hay muchas más numerosas para mencionarlas aquí. [3] Sin embargo, debe entenderse que ninguna de estas destrezas son aisladas unas de otras. La clase de matemáticas es el lugar donde se debe aprender a leer matemáticas combinando las destrezas de lectura mientras se lee y se trabaja con las matemáticas.

UN ENFOQUE ESTRUCTURAL PARA LA MULTIPLICACION

Uno de los valores principales de poner a los alumnos a estudiar la multiplicación, es capacitarlos para que puedan resolver eficientemente problemas de la vida diaria.

Para adquirir destreza en la solución de problemas y en calcular, se debe aprender un procedimiento generalizado para llevar a cabo la operación. El alumno debe llegar a dominar los algoritmos tradicionales para poder entender y apreciar mejor el impacto y la utilidad de las muy usadas calculadoras electrónicas y sus vastas implicaciones en resolver problemas de la vida moderna. Obviamente, la eficiencia es lo que se considera importante en la computación. Por lo tanto lo que eventualmente enseñamos a los alumnos es a memorizar algoritmos. Estos algoritmos se deben entender más allá de los problemas escritos. Es decir, también se deben incluir las calculadoras electrónicas y algoritmos aritméticos mentales para todos los estudiantes. Ellos necesitan experiencias prácticas para determinar cual algoritmo se usa mejor. La mayoría de las aplicaciones que se hacen en la vida cotidiana se resuelven mejor usando aritmética mental, ya que no tenemos a mano otros materiales, tales como lápices y calculadoras todo el tiempo.

En la enseñanza significativa de aritmética, el cálculo proviene de problemas y se usa para ayudar a resolver otros problemas de manera eficaz. Problemas no quiere decir aquéllos que se encuentran en el libro de texto al final de la unidad que trata de la multiplicación. Se usan a través de toda la unidad. El resolver problemas aumenta el entendimiento, el uso y el propósito de la computación, y a medida que se adquiere dominio en la computación, la habilidad del estudiante para resolver problemas aumenta proporcionalmente.

Muchas veces no prestamos atención al hecho de que un aspecto de la enseñanza de la multiplicación es la enseñanza con modelos concretos y gráficas visuales. Los modelos se usan para ayudar a traducir palabras o situaciones de la vida real a símbolos matemáticos (frases o algoritmos) y recíprocamente, para traducir símbolos matemáticos a tipos de aplicaciones. Brevemente, los modelos de la multiplicación son los conjuntos equivalentes, la línea numérica, los "arreglos", productos entrecruzados y el área. Cada uno de estos cinco modelos se ilustran en la página 35.

---

[3] Otro recurso sobre este tema es la publicación del Departamento de Educación del Estado de Nueva York, *Improving Reading-Study Skills in Mathematics*.

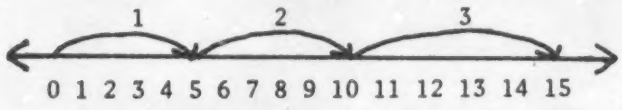
Modelos Concretos y Gráficas Visuales:

CONJUNTOS EQUIVALENTES

¿CUANTOS BONBONES SON TRES BOLSAS DE CINCO BONBONES?

3 x 5 =

LINEA NUMERICA



¿TRES LAPICES DE CINCO PULGADAS COLOCADOS DE PUNTA A CABO MIDEN CUANTAS PULGADAS?

3 x 5 =

ARREGLOS

O O O O O

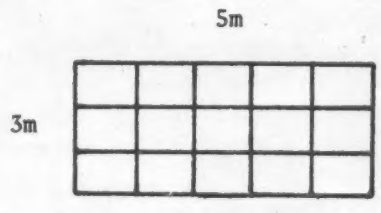
O O O O O

O O O O O

¿CUANTAS SILLAS EN TRES FILAS DE CINCO SILLAS?

3 x 5 =

AREA



¿CUANTOS METROS CUADRADOS HAY EN UNA ALFOMBRA QUE MIDE 3 m POR 5 m?

3 x 5 =

PRODUCTOS ENTRECRUZADOS

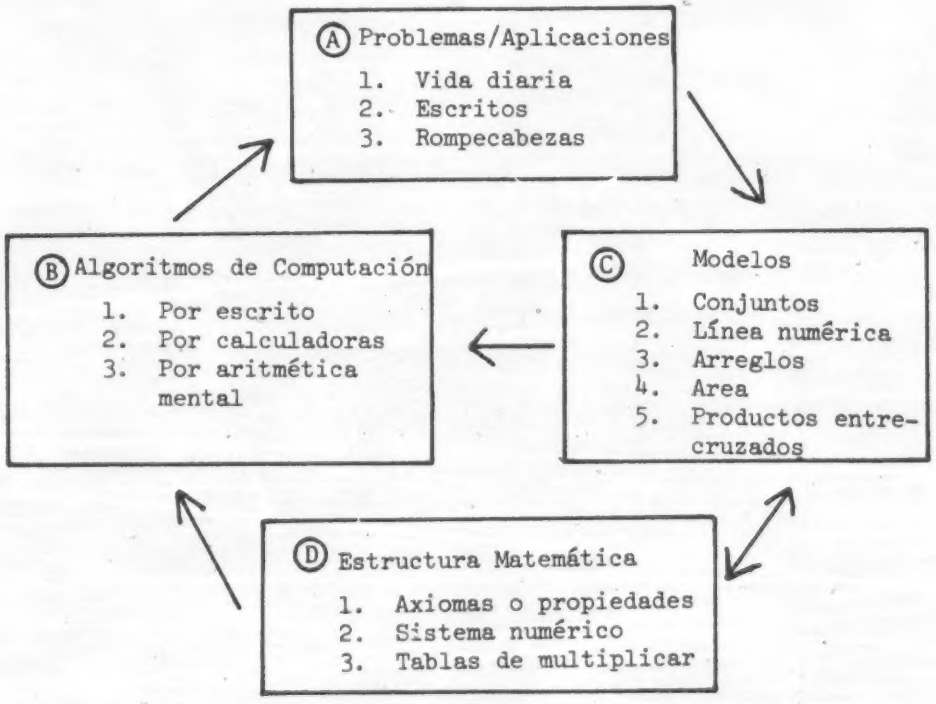
PANTALONES	CAMISAS				
	Blanca	Roja	Azul	Verde	Marrón
Azul	0	0	0	0	0
Blanco	0	0	0	0	0
Negro	0	0	0	0	0

¿CUANTAS COMBINACIONES DE VESTIDOS PUEDES HACER CON TRES PANTALONES Y CINCO CAMISAS?

3 x 5 =

Las matemáticas modernas dan gran énfasis a la estructura de las matemáticas. Esta estructura es también un aspecto muy importante del aprendizaje de la multiplicación. La estructura de la multiplicación se puede dividir en tres áreas: (a) axiomas o propiedades, (b) sistema numérico, y (c) las tablas de multiplicación. Las tres propiedades más importantes de la multiplicación son la distributiva, la conmutiva y la asociativa. El valor de un lugar numérico es el área de mayor dificultad en la estructura del sistema numérico. Las tablas de multiplicar son aún una parte importante de la estructura que necesita primeramente ser entendida y luego memorizada.

Estos cuatro aspectos de la enseñanza significativa de la multiplicación se han colocado en diagramas más abajo.



Como lo muestra el diagrama, el cálculo es lo más importante de todo este proceso. Los algoritmos escritos ocupan un lugar especial en el desarrollo de la facilidad para multiplicar en el alumno porque puede "ver" la estructura aplicada en los algoritmos, relacionar los modelos con éstos y revisar su trabajo con los problemas y las aplicaciones. (Las calculadoras ya llevan la estructura incorporada y a no ser que se use cuidadosamente, la estructura está "escondida" del alumno, de manera que vienen a ser "cajas negras mágicas".)

Algunos ejemplos de algoritmos transitorios muestran cómo se une todo el concepto de la multiplicación, aún cuando el entendimiento del alumno esté actualmente en un nivel bajo.

(1) Tres equipos de 11 muchachas van a competir en una carrera. ¿Cuántas muchachas en total competirán?

	10	+	1
	x x x x x x x x x x		x
3	x x x x x x x x x x		x
	x x x x x x x x x x		x

$$11 \times 3 = 10 + 1$$
$$\underline{\times\ 3}$$
$$30 + 3 = 33$$

(2) Ciento cincuenta y seis pasajeros en un avión pagaron $350 cada uno por un viaje a España. ¿Cuánto se pagó en total?

(a)

decenas de millares	millares	centenas	decenas	unidades
		3	5	0
	x	1	5	6
				0
		3	0	0
	1	8	0	0
				0
	2	5	0	0
1	5	0	0	0
3	5	0	0	0
5	4	6	0	0

$54,600 se pagó en total.
(se usó la suma de las columnas para mantener el valor del lugar numérico; se multiplicó un dígito a la vez)

6 x 0 =
6 x 50 =
6 x 300 =
50 x 0 =
50 x 50 =
50 x 300 =
100 x 350 =

(b)
$$\begin{array}{r} 350 \\ \times\ 156 \\ \hline 21^{3}00 \\ 17^{2}500 \\ 35000 \\ \hline 54{,}600 \end{array}$$

$54,600 se pagó en total.

(A los productos parciales se les sumó cero y se usó la reagrupación como "truco".

(c)
$$\begin{array}{r} 350 \\ \times\ 156 \\ \hline 2100 \\ 1750 \\ 350 \\ \hline 54{,}600 \end{array}$$

$54,600 se pagó en total.
(algoritmo tradicional)

Estos algoritmos deben ser discutidos con los alumnos y luego dejar que los usen como a ellos les plazca. Al presentarles los algoritmos, el discutirlos les llevará a considerar las ventajas de los algoritmos tradicionales, aunque los "trucos" siempre persistirán por largo tiempo. Se debe inspirar la confianza en el estudiante para que deje los "trucos" cuando éstos ya no son necesarios.

Cuando usted esté revisando los trabajos de cálculos de los alumnos, busque patrones en los errores y trabaje individualmente con el estudiante para corregir estos errores. Algunos ejemplos de patrones de errores se presentan a continuación:

Margarita

(a) $\begin{array}{r} {}^{1}\not{3} \\ 306 \\ \times\ 25 \\ \hline 180 \\ 72 \\ \hline 900 \end{array}$

(b) $\begin{array}{r} {}^{3}\not{4} \\ 208 \\ \times\ 45 \\ \hline 140 \\ 112 \\ \hline 1260 \end{array}$

(c) $\begin{array}{r} {}^{2}\not{4} \\ 790 \\ \times\ 35 \\ \hline 395 \\ 237 \\ \hline 2765 \end{array}$

Jaime

(a)
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 3} \\ 36 \\ \times\ 6 \\ \hline 366 \end{array}$$

(b)
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2} \\ 53 \\ \times\ 7 \\ \hline 491 \end{array}$$

(c)
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2} \\ 49 \\ \times\ 3 \\ \hline 187 \end{array}$$

Margarita ve a los ceros como cifras ocupando lugares numéricos. Como no son números, ella no se molesta con ellos y reagrupa las decenas en el lugar de las centenas donde sí hay un número "de verdad".

Jaime está aplicando el "truco" mecánicamente y sumándolo a la columna de las decenas antes de multiplicar.

Ambos niños muestran evidencia de falta de entendimiento del cálculo. El decirle a Margarita que multiplique por cero y sume las decenas reagrupadas, o decirle a Jaime que coloque su "truco" debajo de la línea para acordarse de sumar, pueden ser soluciones cortas, pero causarán probablemente problemas mayores más tarde. Sería mejor regresar hacia atrás y tratar de mejorar su manera de entender el algoritmo y la estructura en que se basa. Sus futuros crecimientos y confianza en sí mismos dependen de esta acción.

La diagnosis y el remedio apropiado en la multiplicación o en cualquier otro área de las matemáticas no es fácil. Requiere que haya un maestro sensible que se relacione con el alumno y que éste trabaje en todos los aspectos de la multiplicación. La eficiencia en el cálculo, seguido de algunos problemas verbales no es un enfoque satisfactorio. Todos los aspectos de la multiplicación se deben relacionar con el cálculo y éste debe tomar el lugar adecuado en la totalidad del programa.

LA CALCULADORA ELECTRONICA Y LAS MATEMATICAS REMEDIATIVAS

Introducción

Las calculadoras están aquí para quedarse. A los estudiantes les fascina estos pequeños, pero potentes artefactos. ¿Cuál debe ser su papel en un programa remediativo de matemáticas? A pesar de lo simple que son estas máquinas, también son extremadamente potentes si usted sabe usarlas. Hay una mayoría de procedimientos y trucos que le ayudarán a sacarle más provecho que los mismos ingenieros que las diseñaron pudieron imaginarse. Sin embargo, hay un peligro inevitable en usar las calculadoras en los programas remediativos de matemáticas. Las calculadoras esconden la estructura de los algoritmos. Esto se puede subsanar si se enseña primero la estructura del algoritmo. Luego se examina al estudiante de la manera usual. Finalmente se le enseña a efectuar las mismas operaciones en la calculadora para revisar las respuestas que obtuvo por medio de papel y lápiz.

El uso de la calculadora en manos de un maestro imaginativo puede aliviar muchos de los problemas que algunos alumnos "menos diestros" confrontan.

Los siguientes problemas no sólo fueron diseñados para manipular números en una calculadora, sino también para completar una oración o responder a una pregunta. Siga las instrucciones simples y observe las caras de sorpresa que ponen los estudiantes a medida que los rompecabezas se resuelven.

Instrucciones

1. Resuelva cada problema. Escriba los dígitos en los cuadritos, un dígito en cada cuadrito.

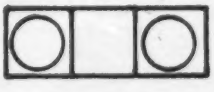
2. Ponga los dígitos que tienen un círculo alrededor de ellos en la calculadora en el orden que aparecen. Los puntos decimales dentro de círculos se deben también poner en la calculadora.

3. VOLTEE LA CALCULADORA DE ARRIBA HACIA ABAJO Y LEA LA RESPUESTA A LA PREGUNTA.

CUANDO VOY A ESCRIBIRLE UNA CARTA A MIS AMIGOS EN BUFFALO NECESITO _____ _____ _____ _____ _____ _____

(a) Carlos recibió las siguientes notas en sus exámenes de matemáticas: 97, 71, 33 y 35. ¿Cuál fue el promedio de sus notas?

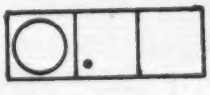
(b) ¿Cuántos años hay en tres siglos y 7 años?



(c) ¿Cuál es el área de un terreno cuya longitud es 74.1 metros y cuya anchura es 50 metros?

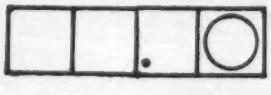
LO QUE HACES TU CUANDO VAS A LA ESCUELA _____ _____ _____ _____

(a) ¿Cuánto cuestan tres plumas a $1.89 cada una?



(b) Juanita ha leído una octava de un libro que contiene 264 páginas. ¿Cuántas páginas ha leído ella?

(c) Juan tiene $88.37. Susana tiene $36.00. ¿Cuánto dinero más que Susana tiene Juan?



LO QUE DEMUESTRA CARIÑO ENTRE
UN BEBE Y SU MAMA

(a) Carmen tiene $14.00. Lápices cuestan $ .08 cada uno. ¿Cuántos lápices puede comprar?

(b) Las latas de zanahorias están en venta especial a 3/55 ¢. ¿Cuánto costarían 33 latas?

(c) Clara viajó en su carro 243 millas el martes y 381 millas el miércoles. ¿Cuántas millas en total viajó?

LAS MATEMATICAS Y LA NATURALEZA

El salón de clase al aire libre puede proveer muchas de las experiencias que hacen que los símbolos matemáticos/geométricos y sus procedimientos tengan más significado y sean más pertinentes. Las lecciones y actividades que sugerimos más adelante permiten la inclusión de una amplia variedad de habilidades y niveles educacionales entre los estudiantes. Con la preparación y modificación apropiada de estas actividades, los estudiantes se mostrarán más sensibles y curiosos y tendrán un mejor entendimiento del aspecto matemático/geométrico de su medio ambiente. Cada éxito debe considerarse una experiencia satisfactoria tanto para el estudiante como para el maestro.

Pareando figuras

Para que los niños comiencen a darse cuenta de las figuras geométricas básicas que se encuentran en la naturaleza, la maestra debe empezar por llevar a los niños en busca de hojas. Una discusión le puede seguir a esta actividad con respecto a los nombres de las hojas, semejanzas entre las hojas, el propósito de la existencia de las hojas, etc. La maestra puede proseguir escogiendo unas pocas hojas básicas y trazarlas en una tarjeta. Cada hoja se pega en otra tarjeta del mismo tamaño y el par de tarjetas se mantiene en una caja. Los niños deben parear las hojas de verdad con las tarjetas que sólo contienen el contorno de dichas hojas y discutir los atributos de las hojas que les ayudaron a parear cada par. El nombre del árbol del que provienen se podría también incluir para aquellos niños que lean.

Compruébalo

Esta es una de las actividades que puede usarse para repasar los números cardinales, las figuras geométricas o la identificación de árboles, así como para estimular la realización del mundo cercano de los alumnos. Los jugadores se sientan en un círculo, cada uno con tres fichas o moneditas.

Uno comienza diciendo: "*Yo veo un gorrión*" (o una figura geométrica o un tipo de árbol). El siguiente jugador dice: "*Yo veo un gorrión y dos hormigas.*" El tercero agrega tres objetos más y así sucesivamente. En cualquier momento alguien puede decir "*compruébalo*". Si alguien dice algo que no puede comprobar, él pierde su turno y se lo cede al retador. Si el estudiante puede probarlo, recibe el turno de los retadores. El juego termina en cualquier momento y el jugador con más turnos gana.

Cazando pirañas

Los estudiantes pueden usar esta actividad para ayudarse en el aprendizaje de los números cardinales. Muchas veces los alumnos no pueden asociar el símbolo numérico con el significado que representa ese símbolo. Después de una búsqueda en la que el estudiante trata de encontrar un número específico de objetos, por ejemplo, cuatro, el estudiante debe llegar a darse cuenta del significado de cuatro.

Si un artículo visto por el estudiante no se puede mover, se le debe pedir que después que el alumno declare que lo vió, lo identifique.

A continuación se dan sugerencias para juegos de "cazar pirañas"

(a) Recoger los desperdicios de la gente

tapas de botellas
botellas
latas vacías
tapitas de latas de soda
papel de envoltura de caramelos o dulces
cajitas de fósforos
cordón
alambre
papel de aluminio
derivados de papel
papel celofán
objetos plásticos

(Nota: prevenga a los estudiantes para que no toquen los objetos oxidados, mohosos o rotos)

(b) Artículos abundantes en la naturaleza:

plumas
bellotas
diente de león o amargón
piñas de pinos
hojas rojas
rocas brillosas
rocas redondas
huesos
cereza y bayas
cortezas caídas de árboles
trébol de cuatro pétalos
nueces

Adivinar la temperatura por los chirridos del grillo

Cuente el número de silbidos en 14 segundos. Sume cuarenta a este número y el resultado es la temperatura en grados (Fahrenheit). Obviamente esto

le da a los estudiantes práctica con el tiempo, la temperatura, la suma, colección de datos, técnicas de observación y familiarización con fenómenos naturales.

Descubriendo el Pi (π)

Esta actividad lleva a los alumnos a darse cuenta de uno de los constantes más comunes en matemáticas --Pi (π). Los estudiantes necesitarán cinta métrica para medir, papel y lápiz. Pídales que midan la circunferencia y el diámetro de todos los objetos redondos que encuentren en cierto período de tiempo asignado y que mantengan una tabla como la siguiente:

OBJETO	CIRCUNFERENCIA	DIAMETRO	
llanta de un carro	78 pulgadas	25 pulgadas	

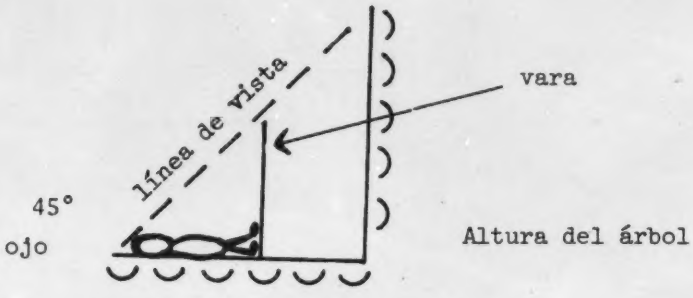
Después de que los estudiantes han recogido cierta cantidad de información, llámelos y converse con ellos acerca de las cifras. Pregúnteles si hay alguna relación matemática entre la circunferencia y el diámetro de los objetos. Ponga a los estudiantes a dividir la circunferencia por el diámetro y hable de las respuestas que obtuvieron en cada objeto. Cuando ya

Hallando la altura

La curiosidad de los jóvenes les impulsa a querer saber la altura que tiene un árbol o un edificio. Para capitalizar más en esta fuerza conmovedora, se explicarán dos de los métodos más fáciles de encontrar la altura. Se puede comenzar hablando y leyendo acerca de gigantes como los mitológicos griegos, escandinavos o el norteamericano Paul Bunyan, y de cómo ellos podrían determinar la altura de los árboles.

El maestro necesitará una vara bastante larga. Marque en ella la estatura de un estudiante, voluntario, con un pedazo de cinta adhesiva de color brillante. Haga que el estudiante escoja un árbol y que determine un punto de distancia desde la base de ese árbol que parezca coincidir con la altura del mismo.El estudiante debe acostarse de espaldas (un pedazo de plástico sería de buen uso), y otro estudiante tendría que agarrar la vara verticalmente a los pies de la persona que está acostada. El estudiante que está acostado tendrá que moverse más cerca o más lejos del árbol hasta que el pico más alto del árbol esté alineado con la marca de la vara.

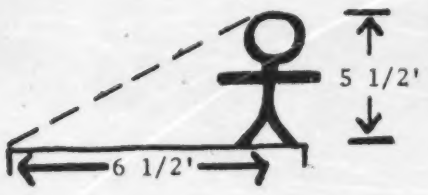
Cuando se haya hecho esto, (manteniendo la vara a los pies del estudiante todo el tiempo), la altura del árbol será igual a la distancia desde la base del árbol hasta la cabeza del estudiante que está acostado. Vea el siguiente diagrama.

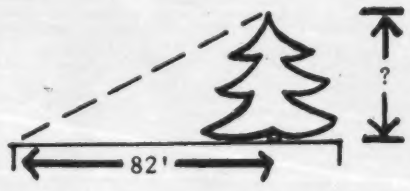


Altura del árbol

¿Sabía usted que la sombra más larga en el mundo es proyectada por una montaña en las Islas Canarias y tiene 150 millas de largo en la mañana y en el atardecer? ¡Solamente trate de usar el método descrito arriba para medir esa distancia! En realidad para hacer esto se podría usar el "método de sombras" que se usa para hallar alturas. Esto requiere proporciones, comparación de la sombra proyectada por una persona (cuya estatura usted conoce) y la longitud de la sombra proyectada por el objeto.

Ejemplo: $\frac{\text{Estatura de la persona}}{\text{Longitud de sombra de esa persona}} = \frac{\text{Altura del árbol}}{\text{Longitud de sombra del árbol}}$





$\frac{5.5}{6.5}$ $\frac{\text{Altura del árbol}}{82}$

$\frac{82 \times 5.5}{6.5}$ = Altura del árbol

69 pies = Altura del árbol
AL PIE MAS CERCANO

Nota: Alumnos mayores podrían hacer estos cálculos, o tal vez podría usarse una calculadora de mano. Otra posibilidad sería la de que los estudiantes midan y el maestro haga los cálculos.